Aus der Universitäts-Kinderklinik zu Breslau
Direktor: Prof. Dr. Stolte

Untersuchungen über die Möglichkeit, aus den nach Durchflutung eines Entzündungsherdes mit kurzen elektrischen Wellen entstehenden Veränderungen des weißen Blutbildes Rückschlüsse auf den weiteren Verlauf der Erkrankung zu ziehen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Wolfdietrich Simon
aus Oppeln, Oberschlesien

1940

Druck von Wilh. Gottl. Korn, Breslau 1

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Breslau.

Referent: Prof. Dr. Stolte
Dekan: Prof. Dr. Gottron

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Bei der Behandlung einer Reihe von akuten und chronischen Entzündungen sind in den letzten Jahren kurze elektrische Wellen mit gutem Erfolg zur Anwendung gelangt. Es schien daher interessant, Untersuchungen darüber anzustellen, ob aus dem Verhalten des weißen Blutbildes nach Kurzwellen-Durchflutung des Entzündungsherdes evtl. prognostisch zu verwertende Rückschlüsse gezogen werden können.

Unter den bisherigen Veröffentlichungen über Blutveränderungen nach Kurzwellen-Durchflutung, die größtenteils nur kurze kasuistische Bemerkungen darstellen, sind besonders zwei Arbeiten, die sich auf umfangreiche Untersuchungen stützen, in diesem Zusammenhang erwähnenswert. Als erste haben v. Oettingen und Schultze-Rhonhof Untersuchungen über Blutveränderungen nach Kurzwellen-Durchflutung am gesunden Kaninchen angestellt. Sie fanden bezüglich der Gesamtzahl der Leukocyten schon wenige Minuten nach der Behandlung einen starken Abfall, der nach 1 bis 3 Stunden in eine Hyperleukocytose umschlug. Die höchsten Werte wurden nach sechs Stunden erreicht. Nach 9 bis 24 Stunden stellten sich wieder normale Zahlen ein. Aus den Differentialzählungen ging hervor, daß der anfängliche Sturz der Gesamtleukocyten hauptsächlich durch einen starken Lymphocytensturz bedingt war, der nach etwa einer Stunde beendet und von da an allmählich wieder zu den Normalwerten zurückkehrte. Die Gesamtzahl der Pseudoeosinophilen[1]) erfuhr einen starken Anstieg, der etwa 3 bis 6 Stunden anhielt, und nachher einen anschließenden Abfall, der der Zahl der Gesamtleukocyten parallel lief. Im Verhalten der Monocyten, der eosinophilen und basophilen Leukocyten wurde keine Gesetzmäßigkeit erkannt. Bei diesen Untersuchungen, bei denen das ganze Tier dem elektrischen Feld ausgesetzt war, wurden Temperaturerhöhungen von $10/10^0$ bis $20/10^0$ gemessen.

[1]) Die Pseudoeosinophilen des Kaninchens entsprechen den neutrophilen Leukocyten des Menschen.

Diese Versuche finden eine Parallele in der beim Menschen durch Kurzwellen erzeugten Elektropyrexie, bei der sich nach Angaben von Raab Leukocytenerhöhungen von durchschnittlich 4000 bis 6000, nach amerikanischen Autoren sogar bis zu 50 000 finden[2]). Hierbei sinken die Lymphocyten zugunsten der neutrophilen Leukocyten ab, bei denen es sich vor allem um ein vermehrtes Auftreten der stabkernigen neutrophilen Leukocyten, also um das Bild der typischen Linksverschiebung, handelt. Die Verminderung der Lymphocyten fällt in manchen Fällen bis auf 9 Prozent der Gesamtleukocyten ab. Mit dem Lymphocytenabfall geht ein Verschwinden der Monocyten einher. Starke individuelle Unterschiede traten hier zutage (Richet, Neymann, Krusin, Hinsie und Carpenter[3])). Nach 24, spätestens 48 Stunden kehrten die Blutbildveränderungen wieder zum Ausgangsstatus zurück. Es zeigten sich hier die gleichen Erscheinungen im weißen Blutbild wie beim Infektfieber, hervorgerufen durch einen Reiz auf das retikulo-endotheliale System (Raab).

Von diesen bei einer allgemeinen Durchflutung gewonnenen Ergebnissen weichen die Veränderungen des weißen Blutbildes bei einer lokalen Durchflutung ab.

Schliephake und Nöller fanden nämlich nach einer lokalen Durchflutung mit Kurzwellen eine Abhängigkeit des Verhaltens der Leukocyten vom Zeitfaktor und vom Ort der Durchflutung. Ebenso wie v. Oettingen und Schultze-Rhonhof sahen sie bei der Behandlung des Rumpfes und der peripheren Gliedmaßen einen Leukocytensturz, bei der Behandlung des Kopfes trat jedoch eine Leukocytose ein. Auch hier waren die Befunde im allgemeinen nicht konstant und hingen anscheinend stark von individuellen Faktoren ab. Sie konnten ferner nachweisen, daß die Leukocyten nach dem bestrahlten Ort hinwandern und es dadurch in vielen Fällen im strömenden Blut zu einer Leukopenie kommt. Diese Befunde fanden eine entsprechende Ergänzung in den Arbeiten Pflomms, der eine Auswanderung der Leukocyten aus dem Blut in den bestrahlten Herd hinein nachweisen konnte. Der chemotaktische Reiz hierfür ist in der durch die Kurzwellen hervorgerufenen Verschiebung der Serumreaktion nach der azidotischen Seite hin zu sehen. Die Erhöhung der Wasserstoffionenkonzentration soll nach Pflomm auf Veränderungen der Eiweißsubstanzen beruhen. Er glaubt hierfür eine Dispersitätsverschiebung nach der feindispersen Phase hin annehmen zu müssen, wofür er die von v. Oettingen, Schultze-Rhonhof und Schliephake gefundene Erhöhung der Senkungsgeschwindigkeit anführt.

---

[2]) Raab, Künstliche Fiebererzeugung mit Kurzwellen, 1939, S. 53.
[3]) Raab, Künstliche Fiebererzeugung mit Kurzwellen, 1939, S. 53.

Grahn fand in histologischen Schnitten von bestrahlten Polypen neben stark erweiterten Gefäßen vermehrte Rundzellen- und Leukocyten-Infiltrationen sowie eine auffallende Zunahme der eosinophilen Zellen im Gewebe.

Auch von Baldwin und Dondal ist eine Leukocytenvermehrung im Dünndarm von Ratten nach Kurzwellen-Durchflutung beschrieben worden.

Während sich die vorgenannten Arbeiten im wesentlichen mit den durch Kurzwellen hervorgerufenen Veränderungen des weißen Blutbildes beim gesunden Organismus befaßten und ihre Ursachen zu klären suchten, soll es das Ziel dieser Arbeit sein, zu untersuchen, ob die Wirkung der Kurzwellen auf einen Entzündungsprozeß im weißen Blutbild zum Ausdruck kommt und sich aus den hierbei eventuell ergebenden Veränderungen prognostisch verwertbare Schlüsse ziehen lassen.

Die Anregung hierzu gab eine Mitteilung Schliephakes, der im Anschluß an die Kurzwellen-Behandlung eines Empyems im Blutbild eine starke Lymphocytose und Monocytose sah und glaubte, sie als monocytäre Heilphase im Sinne Schillings auffassen zu können.

Von den im Rahmen einer Kinderklinik zur Verfügung stehenden Fällen mit entzündlichen Herden erscheinen Pneumonien und Empyeme für unsere Untersuchungen am geeignetsten, weil bei diesen Erkrankungen einerseits infolge der großen Ausdehnung des Krankheitsherdes eine starke Einwirkung des elektrischen Feldes auf den Herd zu erwarten ist und bei ihnen andererseits von einer Reihe von Autoren über günstige Heilerfolge mit Kurzwellen berichtet worden ist. Laqueur und Riza Remzi, Schliephake und Korb sahen gute Erfolge bei der Empyem-Behandlung. Bei akuten, subchronischen, chronischen, postoperativen und Grippe-Pneumonien erzielten Freund und Isler, Laqueur und Riza Remzi, Schliephake, Hayer, Stieböck, Bussé-Grawitz u. a. günstige Resultate.

Zur Ausführung der Versuche stand ein Ultratherm-Apparat RS von Siemens zur Verfügung.

Es wurden 12 Pneumonien (vorwiegend lobäre Pneumonien) und 5 Empyeme behandelt. Außer den Fällen 4, 5 und 15, die die Krisis bereits überwunden hatten, war bei den übrigen Fällen eine ausgesprochene Infiltration vorhanden (klinisch: Dämpfung, Bronchialatmen, klingende Rasselgeräusche und Bronchophonie).

Von der zuerst beabsichtigten 10 Minuten langen Durchflutung bei einer Spannung von 23 Volt, einer Stromstärke von 2 Ampère

und einem Elektrodenhautabstand von 5 cm wurde nach drei Fällen Abstand genommen, da sich bei einem Empyem-Fall 1½ Stunden nach der Durchflutung eine vorübergehende mäßige Cyanose und Atemnot einstellte. Die weiteren 14 Fälle wurden deshalb unter sonst gleichen Versuchsbedingungen nur 5 Minuten der Durchflutung ausgesetzt.

Es wurden unmittelbar vor der Bestrahlung und 2, 6, 12 und 24 Stunden nach der Bestrahlung die Gesamtleukocyten und das Differentialblutbild bestimmt.

Die Zählung der weißen Blutkörperchen wurde in der Thoma-Zeiß'schen Zählkammer ausgeführt.

Für die Differenzierung des weißen Blutbildes kam die kombinierte Pappenheimsche Färbung zur Anwendung.

Zur Ermittlung des qualitativen Blutbildes wurde aus je 200 Zellen der Hundertsatz bestimmt und aus diesem und der Gesamtleukocytenzahl die im mm^3 vorhandenen Leukocyten-Fraktionen errechnet.

Eine Trennung zwischen großen und kleinen Lymphocyten wurde nicht vorgenommen, da sie unwesentlich erschien.

	Gesamt-leuko-cyten	Segment-kernige Leuko-cyten	Stab-kernige Leuko-cyten	Lympho-cyten	Mono-cyten	Eosi-nophile Leuko-cyten	Ju-gend-for-men	Plas-ma-zellen	Türk. Reizf.
				Fall 1.					
Vor der Bestrahlung	32600	23472	3912	4238	978	—	—	—	—
nach 2 Std.	29000	17690	5510	5800	—	—	—	—	—
nach 6 Std.	26000	16120	1300	8320	260	—	—	—	—
nach 12 Std.	21800	11554	1962	7412	654	218	—	—	—
nach 24 Std.	21600	11232	1512	7776	1080	—	—	—	—

	Gesamt-leukocyten	Segment-kernige Leukocyten	Stab-kernige Leukocyten	Lympho-cyten	Mono-cyten	Eosi-nophile Leukocyten	Ju-gend-formen	Plas-mazellen	Türk. Reizf.
Vor der Bestrahlung	42000	21840	11760	8400	—	—	—	—	—
nach 2 Std.	35000	16100	11900	7000	—	—	—	—	—
nach 6 Std.	36800	16560	11040	8832	368	—	—	—	—
nach 12 Std.	35400	10620	10620	13098	354	708	—	—	—
nach 24 Std.	31000	8680	10230	11160	620	310	—	—	—
				Fall 3.					
Vor der Bestrahlung	13400	7504	1206	4690	—	—	—	—	—
nach 2 Std.	10000	4800	800	4400	—	—	—	—	—
nach 6 Std.	9600	4416	768	4416	—	—	—	—	—
nach 12 Std.	8000	2160	480	5360	—	—	—	—	—
nach 24 Std.	10400	2600	1040	6656	—	—	—	—	104
				Fall 4.					
Vor der Bestrahlung	10400	5304	936	3952	—	—	—	—	208
nach 2 Std.	6200	2790	434	2790	—	—	62	—	124
nach 6 Std.	8800	3960	704	3960	—	176	—	—	—
nach 12 Std.	7400	3404	518	3330	—	—	74	—	74
nach 24 Std.	9000	4050	450	4140	90	270	—	—	—

	Gesamt-leukocyten	Segment-kernige Leuko-cyten	Stab-kernige Leuko-cyten	Lympho-cyten	Mono-cyten	Eosi-nophile Leuko-cyten	Ju-gend-for-men	Plas-ma-zellen	Türk. Reizf.
Fall 5.									
Vor der Bestrahlung	12600	3402	1386	6804	126	504	378	—	—
nach 2 Std.	10200	3468	918	4692	408	408	204	—	102
nach 6 Std.	9600	3168	672	4128	288	864	384	—	96
nach 12 Std.	8800	2288	704	4752	264	440	264	—	—
nach 24 Std.	8800	2464	528	5104	176	264	176 176[4])	—	—
Fall 6.									
Vor der Bestrahlung	20000	7000	800	11000	200	1000	—	—	—
nach 2 Std.	17600	7392	1408	7744	176	880	—	—	—
nach 6 Std.	14600	5110	1022	6862	438	1022	—	—	146[5])
nach 12 Std.	11200	3808	1120	5488	112	672	—	—	—
nach 24 Std.	16400	7216	984	7052	492	656	—	—	—
Fall 7.									
Vor der Bestrahlung	13800	3588	2346	6900	414	414	—	—	138
nach 2 Std.	13100	3144	1310	8384	—	131	—	—	131
nach 6 Std.	13000	3380	650	8580	130	260	—	—	—
nach 12 Std.	12200	3294	1342	6954	122	488	—	—	—
nach 24 Std.	21600	5616	2160	12744	432	432	—	—	216

[4]) Myelocyten.
[5]) Basophile Leukocyten.

	Gesamt-leukocyten	Segmentkernige Leukocyten	Stabkernige Leukocyten	Lymphocyten	Monocyten	Eosinophile Leukocyten	Jugendformen	Plasmazellen	Türk. Reizf.
				Fall 8.					
Vor der Bestrahlung	15000	4050	900	8250	750	1050	—	—	—
nach 2 Std.	19800	8316	594	8712	990	1188	—	—	—
nach 6 Std.	16400	5904	820	7872	1312	492	—	—	—
nach 12 Std.	13800	4692	828	6486	828	966	—	—	—
nach 24 Std.	12400	3844	868	5704	744	1240	—	—	—
				Fall 9.					
Vor der Bestrahlung	16800	7392	3024	6384	—	—	—	—	—
nach 2 Std.	21600	7344	3456	10368	432	—	—	—	—
nach 6 Std.	22400	5824	4256	12096	—	224	—	—	—
nach 12 Std.	23000	6670	3680	12650	—	—	—	—	—
nach 24 Std.	19600	6272	2744	10192	196	—	196	—	—
				Fall 10.					
Vor der Bestrahlung	16400	5740	8200	1804	492	164	—	—	—
nach 2 Std.	13600	3128	6664	3536	272	—	—	—	—
nach 6 Std.	16200	3240	7452	4698	486	162	—	162	—
nach 12 Std.	18800	5640	8460	4324	376	—	—	—	—
nach 24 Std.	14000	3080	6860	3640	280	140	—	—	—

	Gesamt-leukocyten	Segmentkernige Leukocyten	Stabkernige Leukocyten	Lymphocyten	Monocyten	Eosinophile Leukocyten	Jugendformen	Plasmazellen	Türk. Reizf.
Fall 11.									
Vor der Bestrahlung	15600	8112	1872	5616	—	—	—	—	—
nach 2 Std.	17800	8544	1780	7476	—	—	—	—	—
nach 6 Std.	21600	9936	1296	10368	—	—	—	—	—
nach 12 Std.	19000	8170	1330	9500	—	—	—	—	—
nach 24 Std.	16800	6552	1008	9072	—	168	—	—	—
Fall 12.									
Vor der Bestrahlung	19000	5700	4180	7600	570	760	—	—	190[6])
nach 2 Std.	20600	8034	4120	8034	206	206	—	—	—
nach 6 Std.	18400	4048	4968	9016	—	368	—	—	—
nach 12 Std.	18400	4784	4416	8648	184	368	—	—	—
nach 24 Std.	18600	5580	4092	8928	—	—	—	—	—
Fall 13.									
Vor der Bestrahlung	23200	9048	7192	6728	—	—	232	—	—
nach 2 Std.	26000	11700	7540	5720	520	—	—	—	520
nach 6 Std.	32200	14490	13524	4186	—	—	—	—	—
nach 12 Std.	27000	12150	10260	4320	—	—	270	—	—
nach 24 Std.	18800	8836	3760	6016	—	—	—	—	188

[6]) Basophile Leukocyten.

	Gesamt-leuko-cyten	Segment-kernige Leuko-cyten	Stab-kernige Leuko-cyten	Lympho-cyten	Mono-cyten	Eosi-nophile Leuko-cyten	Ju-gend-for-men	Plas-ma-zellen	Türk. Reizf.
				Fall 14.					
Vor der Bestrahlung	25200	16884	4032	3780	—	252	252	—	—
nach 2 Std.	21800	12208	3488	5668	—	218	218	—	—
nach 6 Std.	25800	13932	5418	6192	—	—	258	—	—
nach 12 Std.	26400	13992	8184	3960	—	264	—	—	—
nach 24 Std.	26600	16758	7182	2394	—	266	—	—	—
				Fall 15.					
Vor der Bestrahlung	15800	10112	2212	3318	158	—	—	—	—
nach 2 Std.	12400	6944	2232	3100	—	124	—	—	—
nach 6 Std.	12400	5952	1488	4464	248	248	—	—	—
nach 12 Std.	12800	6016	1920	4224	256	384	—	—	—
nach 24 Std.	13000	6890	2340	3510	—	260	—	—	—
				Fall 16.					
Vor der Bestrahlung	18800	11468	940	6392	—	—	—	—	—
nach 2 Std.	12300	5904	492	5904	—	—	—	—	—
nach 6 Std.	10600	5724	212	4664	—	—	—	—	—
nach 12 Std.	8800	4576	88	4048	—	88	—	—	—
nach 24 Std.	12600	6300	126	6048	126	—	—	—	—

	Gesamt-leuko-cyten	Segment-kernige Leuko-cyten	Stab-kernige Leuko-cyten	Lympho-cyten	Mono-cyten	Eosi-nophile Leuko-cyten	Ju-gend-for-men	Plas-ma-zellen	Türk. Reizf.
Fall 17.									
Vor der Bestrahlung	31300	19093	5634	5634	313	626	—	—	—
nach 2 Std.	29500	14455	8555	6490	—	—	—	—	—
nach 6 Std.	31600	20224	4740	6636	—	—	—	—	—
nach 12 Std.	30600	18666	6120	5508	—	306	—	—	—
nach 24 Std.	28400	15336	4260	8804	—	—	—	—	—

Bei den Fällen 2, 3, 14, 16, 17 handelt es sich um Empyeme, bei den übrigen um Pneumonien.

Im allgemeinen läßt sich von den Versuchen sagen, daß die Anzahl der Leukocyten recht starken Schwankungen unterworfen ist, was nicht weiter wunder nimmt, da individuelle Faktoren (Schliephake und Nöller, Neymann u. a.) hierbei eine Rolle spielen dürften und wir es obendrein mit zwei zur Wirkung kommenden Kräften, nämlich der Wirkung des elektrischen Feldes und mit dem Einfluß der Infektion auf das weiße Blutbild, zu tun haben.

Die drei 10 Minuten lang bestrahlten Fälle zeigen einen ganz ausgesprochen progredienten Abfall der Gesamtleukocyten, der im Fall 1 und 2 noch nach 24 Stunden nachweisbar ist, während sich im Fall 3 nach 24 Stunden eine leichte Zunahme bemerkbar macht. Mit dieser Abnahme der Gesamtleukocyten geht das Verhalten der stab- und segmentkernigen neutrophilen Leukocyten parallel. Die Lymphocyten zeigen sowohl innerhalb der einzelnen Fälle wie auch bei dem Vergleich der einzelnen Fälle miteinander kein gesetzmäßiges Verhalten.

Auffallend ist das Auftauchen der vor der Bestrahlung nicht vorhandenen eosinophilen Leukocyten bei den Fällen 1 und 2 nach 12 bzw. 24 Stunden.

Während Fall 3, der eine leichte Steigerung der Leukocyten nach 24 Stunden aufwies, komplikationslos verlief, zeigten die Fälle 1 und 2, bei denen auch nach 24 Stunden ein weiteres Absinken der Leukocyten zu verzeichnen war, einen ungünstigen Verlauf. Bei dem Fall 1 stellte sich zwei Tage nach der Bestrahlung ein Empyem ein, und nach weiteren zwei Tagen trat der Tod unter den Zeichen einer schweren Allgemeininfektion mit Darmlähmung und Kreislaufversagen ein. Bei dem Fall 2 wurde einige Tage nach der Bestrahlung die ganze rechte Lunge von der Pneumonie ergriffen, und später gesellte sich noch ein Empyem hinzu. In Hinsicht auf die Arbeiten Schliephakes und Nöllers muß man annehmen, daß es unter dem Einfluß der Kurzwellen zu einer vermehrten Auswanderung der Leukocyten aus dem Blut in den bestrahlten Herd kam und dadurch ein Absinken derselben im strömenden Blut hervorgerufen wurde. Während es bei guter Knochenmarkfunktion nach spätestens 24 Stunden zu einem Wiederanstieg der Leukocyten kommt, blieb hier infolge der schweren toxischen Schädigung des Knochenmarkes dieser Anstieg aus. Der fehlende Anstieg nach 24 Stunden ist somit sicher als ein schlechtes prognostisches Zeichen zu werten.

Die bei der Kurzwellen-Durchflutung gewonnenen Ergebnisse über das Verhalten der Leukocyten im strömenden Blut können in diesem Falle als Maß für die Leistungsfähigkeit des Knochenmarkes angesehen werden.

Man muß hierbei natürlich berücksichtigen, daß eine einsetzende Krisis bei einer Lungenentzündung ganz ähnliche Veränderungen im weißen Blutbild hervorrufen kann, wie dies beispielsweise der Fall 5 zeigt. Zur richtigen Deutung des Blutbefundes wird man die Dauer der Lungenentzündung und den klinischen Befund heranziehen müssen.

Die bei diesen Fällen auftretenden eosinophilen Leukocyten können unter den gegebenen Verhältnissen kaum als ein prognostisch günstiges Zeichen gewertet werden. Es ist vielmehr anzunehmen, daß ihr Auftreten der Ausdruck einer durch Ionenverschiebung zustande kommenden Wirkung der Kurzwellen auf das vegetative Nervensystem ist. Pflomm hat nämlich durch Tierversuche nachgewiesen, daß es neben einer Herabsetzung des Sympathikotonus nach Kurzwellen-Durchflutung auch zu einer Erhöhung des Vagotonus kommt. Von diesem Befund ausgehend, deutet er auch die leichten, manchmal nach Kurzwellen-Durchflutung auftretenden Anfälle von Atemnot als künstlich erzeugtes Asthma. Den gleichen Befund einer Bluteosinophilie bei einem erhöhten Vagotonus finden wir auch beim Asthma, bei nervös bedingten Durchfällen u. a.

Prognostische Anhaltspunkte wären dann durch das Auftauchen der eosinophilen Leukocyten nicht gegeben.

Daß die eosinophilen Leukocyten nicht regelmäßig nach Kurzwellen-Durchflutung vermehrt sind, ist sicher auf die gerade hier besonders stark zur Geltung kommenden konstitutionellen Faktoren zurückzuführen.

Die vierzehn 5 Minuten lang bestrahlten Fälle zeigen teils ein ähnliches, wenn auch nicht so stark ausgeprägtes und kürzer anhaltendes Absinken der Leukocyten mit darauffolgendem Anstieg, teils ein sofortiges Ansteigen der Leukocyten, das, soweit darin eine Wirkung der Kurzwellen zu erblicken ist, nach Raab auf einer Reizung des retikulo-endothelialen Systems beruht. Auch bei diesen Fällen geht der Gesamtleukocyten-Kurve die Bewegung der neutrophilen Leukocyten parallel. Lymphocyten, Monocyten und eosinophile Leukocyten lassen kein gesetzmäßiges Verhalten erkennen.

Irgend etwas über den weiteren Verlauf der Erkrankung in diesen Fällen auszusagen, erscheint nicht möglich.

Bei der Gegenüberstellung der 5 und 10 Minuten lang durchfluteten Fälle ergibt sich bei sonst gleichen Versuchsbedingungen eine deutliche Abhängigkeit der Ergebnisse von der Bestrahlungsdauer, wie es schon Schliephake und Nöller in ihren Arbeiten beschrieben haben.

Bei den vorliegenden Untersuchungen konnte in den ersten 24 Stunden nach der Kurzwellen-Durchflutung des Entzündungsherdes kein Blutbefund erhoben werden, der als eine beginnende Heilphase gedeutet werden konnte. Es fand sich auch in keinem der untersuchten Fälle eine Lymphocytose mit Monocytose, wie sie Schliephake bei einem seiner Fälle sah und als monocytäre Heilphase im Sinne Schillings auffaßte.

Ein Unterschied in den Blutbildern bei Pneumonien und Empyemen ist nicht vorhanden.

Zusammenfassung

Es wurden 12 Pneumonien und 5 Empyeme teils 10, teils 5 Minuten lang mit Kurzwellen behandelt.

Es ergab sich eine Abhängigkeit der Leukocyten-Bewegung von der Bestrahlungsdauer.

Nach der 10 Minuten dauernden Durchflutung ergibt sich ein 12 bis 24 Stunden anhaltender progredienter Abfall der Gesamtleukocyten auf Kosten der segment- und stabkernigen neutrophilen Leukocyten, der durch ein Auswandern derselben in den bestrahlten Herd ausgelöst wird.

In dem in einzelnen Fällen nach 24 Stunden noch weiterhin bestehenden Leukocytensturz wird die Folge einer schweren, toxischen Schädigung des Knochenmarkes und somit ein prognostisch ungünstiges Zeichen gesehen.

Das vereinzelte Auftreten der vor der Bestrahlung völlig fehlenden eosinophilen Leukocyten 12 bis 24 Stunden nach der Durchflutung wird als Ausdruck des durch die Kurzwellenwirkung erhöhten Vagotonus angesehen.

Die 5 Minuten lang bestrahlten Fälle lassen kein gleichmäßiges Verhalten im weißen Blutbild erkennen.

Ein prognostisch zu verwertender Anhaltspunkt kann in diesen Fällen nicht gefunden werden.

Literaturverzeichnis

Arneth: Die neutrophilen weißen Blutkörperchen bei Infektionskrankheiten, Jena 1904.

Busse-Grawitz: Med. Welt Nr. 7 u. 8, 1937.

Freund und Isler: Münchener med. Wochenschr., S. 511, 1937.

Fuchs: Münchener med. Wochenschr., S. 833, 1936.

Galm: Med. Klinik, S. 1578, 1937.

Grahn: Med. Welt, S. 1778, 1936.

Groag und Tomberg: Zur biologischen Wirkung kurzer elektrischer Wellen, Wien. klin. Wochenschr. I, S. 267, 1934. — Zur Kurzwellentherapie, Wien. klin. Wochenschr. II, S. 929 u. 964, 1933.

Gutmann: Med. Klinik, S. 1316, 1939.

Haase und Schliephake: Versuche über den Einfluß kurzer elektrischer Wellen auf das Wachstum von Bakterien, Strahlenther. 40, S. 133, 1931.

Hasché: Münchener med. Wochenschr., S. 1033, 1938. — Münchener med. Wochenschr., S. 1387, 1938. — Strahlentherapie, S. 335, 1939.

Haseke und Triantaphyllides: Deutsche med. Wochenschr., S. 162, 1936.

Hayer: Über Kurzwellentherapie, Klin. Wochenschr. 12, 1933.

Heller: Lokalisierte Durchwärmung mittels Kurzwellen, Klin. Wochenschr. 10, S. 2398, 1931.

Holzer, W.: Physikalische Medizin in Diagnostik und Therapie, 1940.

Holzer, W., und Weißenberg: Grundriß der Kurzwellentherapie, 1935.

Izare Caizzone und Moretti: Die Wirkung der kurzen Wellen auf den Verlauf des Maltafiebers, Klin. Wochenschr. 14, S. 46, 1935. — Über die biologische Wirkung der Kurzwellen. Die Wirkung auf die anorganischen Kolloide, Klin. Wochenschr. 13, S. 771, 1934.

Jellinek: Biologische Wirkung ultrakurzer Wellen, Wien. klin. Wochenschr. 43, S. 1594, 1930. — Erwiderung auf Dr. Stieböcks Aufsatz, Wien. klin. Wochenschr. 44, S. 292, 1931.

Jorns: Weitere Untersuchungen über die biologische Wirkung kurzer elektrischer Wellen, Bruns Beitr. 159, S. 1, 1934.

Korb: Über Kurzwellentherapie, Radiol. Rundschau 2, S. 169, 1933.

Kowartschik: Med. Klinik, S. 200, 1937. — Münchener med. Wochenschr., S. 121, 1939.

Kulka: Die intrazelluläre Temperatur suspendierter Mikroorganismen während Kurzwellenbestrahlung, Wien. med. Wochenschr. I, S. 210, 1935.

Laqueur: Über Kurzwellenbehandlung, Jahreskurse ärztl. Fortbildung 24, S. 33, 1933.

Laqueur und Riza Remzi: Klin. Erfahrungen mit der Kurzwellenbehandlung, Med. Welt, S. 767, 1933.

Last: Kurzwellentherapie, Wien. med. Wochenschr. II, S. 1288 u. 1346, 1933.

Liebesny: Welches sind die Indikationen und Kontraindikationen der Kurzwellentherapie, und muß man je nach der Art der Erkrankung mit Kurzwellen verschiedener Wellenlänge bestrahlen? Wien. klin. Wochenschr. Nr. 2, 1934. — Biopositive und bionegative Strahlenwirkungen von Kurzwellen verschiedener Wellenlänge, Fortschritte der Röntgenstr. 47, H. 2, 1933.

Lob: Münchener med. Wochenschr., S. 1687, 1936.

Meyer, Karl: Die klinische Bedeutung der Eosinophilie, Berlin 1905.

Naegeli: Blutkrankheiten und Blutdiagnostik, 1931.

Neusser: Wien. klin. Wochenschr., 1892, H. 3 u. 4. Klin. hämat. Mitteilungen. — Wien. med. Presse, 1892, H. 3, 4, 5. Klin. hämat. Mitteilungen.

Nilson: Deutsche med. Wochenschr., S. 1840, 1937.

Ostertag: Die Beeinflussung vegetativer Zentren im Kurzwellenfeld, Deutsche med. Wochenschr. II, S. 1240, 1932.

Oettingen, v.: Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten von Pflanzen und Tieren im Kurzwellenfeld, Strahlenther. 41, S. 251, 1931.

Oettingen, v., u. Schultze-Rhonhof: Die Einwirkung kurzer elektrischer Wellen auf das strömende Blut des Kaninchens, Zentralbl. f. Gyn., S. 2245, 1930.

Pflomm: Experimentelle und klinische Untersuchungen über die Wirkung ultrakurzer elektrischer Wellen auf die Entzündung, Arch. klin. Chir. 166, S. 251, 1931.

Raab: Ultrakurzwellen-Therapie, Kurzwellen-Diathermie und Langwellen-Diathermie, Münchener med. Wochenschr., S. 1442, 1932. — Die Kurzwellen in der Medizin, Bln., Radionta-Verlag, 1933. — Deutsche med. Wochenschr., S. 177, 1936. — Künstliche Fiebererzeugung mit Kurzwellen, 1933.

Rajewski: Med. Welt, S. 1080, 1939.

Rajewski und Schaefer: Deutsche med. Wochenschr., S. 1065, 1937.

Schedtler: Die Therapie mit ultrakurzen elektrischen Wellen, insbesondere bei tuberkulösen Erkrankungen, Beitr. z. Klinik-Tbc 86, S. 189, 1935.

Schliephake: Kurze elektrische Wellen in Biologie und Medizin, Med. Klinik Nr. 4/5, 1932. — Die Heilwirkung kurzer elektrischer Wellen auf eitrige Erkrankungen, Strahlenther. 45, S. 789, 1932. — Die Ultrakurzwellen-Therapie, Med. Welt, S. 689, 1933. — Krankenbehandlung mit sehr kurzen elektrischen Wellen, Zentralbl. f. inn. Med. 54, S. 977, 1933. — Die klinische Verwendung der elektrischen Ultrakurzwellen, Klin. Fortbildung (Neue deutsche Klinik) Erg.-Bd. I, S. 475, 1933. — Therapie mit Ultrakurzwellen, Kinderärztl. Praxis 5, S. 153, 1934. — Kurzwellentherapie, Hauptreferat IV. Internat. Radiologenkongreß, Verh., S. 136, 1934. — Deutsche med. Wochenschr., S. 1101, 1937. — Münchener med. Wochenschr., S. 737, 1936. — Münchener med. Wochenschr., S. 911, 1936. — Münchener med. Wochenschr., S. 671, 1938. — Kurzwellentherapie, 1936.

Schliephake u. Compere: Spezifische Wirkungen des Ultrakurzwellenfeldes, Klin. Wochenschr. 12, S. 1729, 1933.

Türk: Klinische Untersuchungen über das Verhalten des Blutes bei akuten Infektionskrankheiten, Wien und Leipzig 1898.

Vonviller: Wien. med. Wochenschr., S. 608, 1936.

Voß: Kurzwellentherapie bei Kindern, Kinderärztl. Praxis 5, S. 289, 1934.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Stolte für die Überlassung des Themas und die tatkräftige Unterstützung meinen Dank aussprechen.

Besonderer Dank gebührt Herrn Oberarzt Dr. Wolff für die mir zuteil gewordenen Ratschläge.

Lebenslauf

Ich, Wolfdietrich Simon, bin am 10. Februar 1913 in Groschowitz bei Oppeln als Sohn des damaligen Fabrikdirektors Dr. Nikolaus Simon geboren. Meine Schulzeit verbrachte ich in Oppeln, wo ich Ostern 1932 das Abitur am Humanistischen Gymnasium ablegte. Mein medizinisches Studium begann ich im Herbst 1932 in Freiburg, nachdem ich meine ursprüngliche Absicht, mich der Ingenieurlaufbahn zu widmen, aufgegeben hatte. Zu diesem Zwecke hatte ich bereits von April bis Ende September 1932 im Krupp-Gruson-Werk in Magdeburg als Praktikant gearbeitet. Meine späteren Universitätsstädte waren Kiel, Leipzig, Frankfurt a. M. und Breslau, wo ich am 9. Juni 1938 mein Staatsexamen beendete. Meine Approbation erhielt ich am 30. Juni 1939.

Korndruck Breslau